ISSN 0868-6157

КОМПЬЮТЕР ПРЕСС

1'95

Bay Networks

RAD

ALR

Wyse

SUN

Mylex

KNURR

звезды только первой величины

Bernoulli Multidisk

Неограниченная ёмкость и гарантия конфиденциальности

Merisel представляет на российском рынке дисководы **Bernoulli** - продукцию фирмы **Iomega,** мирового лидера в производстве сменных запоминающих устройств.

- **230 Мбайт** данных на одном сменном диске
- поддерживает форматы дисков Bernoulli на **150, 90 и 44 Мбайт**
- **256 кбайт кэш**, обеспечивающий среднее время доступа 12 мсек
- скоростной интерфейс **SCSI-2**, обеспечивающий совместимость с компьютерами типа IBM PC и Apple Macintosh

MERISEL™
World Class Distribution℠

АО Merisel является официальным дистрибьютером фирмы Iomega
АО Merisel: Тел. (095) 276-9008 (5 линий); Факс (095) 276-4714, 274-0097; BBS: (095) 276-9780
Представительство в Санкт-Петербурге: Тел. (812) 298-8429, 294-6012;Факс. (812) 294-4251
Представительство в Казани: Тел. (8432) 533-297; Факс (8432) 533-297
Представительство в Магнитогорске: Тел. (3511) 370-523; Факс (3511)377-541

IOMEGA®

Системный интегратор
поставляет полные решения для локальных и распределенных сетей и систем.
ABN

Разработка проекта, поставка оборудования и программного обеспечения, монтаж, инсталляция, обучение специалистов Заказчика, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Компьютеры, серверы и рабочие станции DELL, DEC, Compaq, Hewlett-Packard, GateWay, ALR
3 года гарантии

Сетевое оборудование: сетевые карты, маршрутизаторы, репитеры, концентраторы фирм 3COM, D-Link, кабель, аксессуары
5 лет гарантии

Программное обеспечение фирм Novell, Microsoft, Lotus

Телефоны:
(095) 120-11-12
128-96-26
128-81-14
Факс:
(095) 128-96-26
E-mail: abn&abn.msk.su

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

DELPHI 95 5
Рассматриваются основные характеристики нового продукта, известного пока как Delphi 95.

BORLAND C++ 4.5 10
В статье рассматриваются новые возможности компилятора Borland C++ 4.5.

BORLAND VISUAL SOLUTIONS PACK 15
Приводится краткий обзор элементов, входящих в состав пакета Borland Visual Solution Pack.

УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЕМА ДИНАМИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ 18

МОЖНО ЛИ УДАЛИТЬ РЕЗИДЕНТНУЮ ПРОГРАММУ? 20

СКАЗ ПРО ТО, КАК MATHCAD ЗАДАЧУ РЕШАЛ 22

РАБОТАЕМ ГРАМОТНО

ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ 28

ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ 32

ВЫСТАВКИ

COMDEX/FALL'94 – ПРОГУЛКА ПО ОСТРОВУ СОКРОВИЩ В-2

МУЛЬТИМЕДИА

ФИРМА MICROFORUM ПРЕДСТАВЛЯЕТ В-4

ЧТО БЫВАЕТ НА CD В-6

ЛУЧШЕ ЗВУКА МОЖЕТ БЫТЬ ТОЛЬКО ЗВУК 33
В данной статье рассматриваются новые звуковые платы для IBM PC-совместимых компьютеров фирмы Cardinal Technologies (CT). Новая серия звуковых адаптеров этой фирмы получила название Digital Sound Pro 16 (DSP 16).

SOUNDBLASTER AWE 32 35
Анализируются основные характеристики новой звуковой карты SoundBlaster AWE 32 фирмы Creative Technology.

АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ 37
В этой статье рассказывается о новых моделях компьютеров фирмы Texas Microsystems, используемых в промышленности и на подвижных объектах.

КОМПЬЮТЕРЫ Acer 39

ВПЕЧАТЛЕНИЯ

ПРЕЖДЕ ЧЕМ КУПИТЬ НОУТБУК 42
В данной статье приведены некоторые рекомендации для выбора ноутбука.

ПРИНТ-СЕРВЕР DE-950 44
С помощью принт-сервера к локальной сети можно подключить практически любой принтер, который не имеет собственной сетевой карты, в том числе дешевый матричный или струйный.

НОВЫЕ ПРОДУКТЫ

НОВЫЕ ПРОДУКТЫ ОТ ФИРМЫ IOMEGA 46
Фирма Iomega производит сегодня четыре основных группы продуктов: накопители на перезаписываемых ударостойчивых сменных дисках, использующие принцип Бернулли (накопители Бернулли), самые малогабаритные стримеры в мире (высота 1 дюйм), накопители сверхвысокой плотности записи (флоптические) и накопители на магнитооптических дисках.

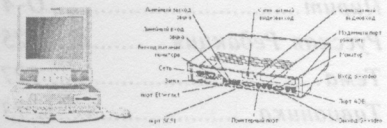
РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ

UPGRADE: СОВМЕСТИМОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ 48
Заменив, например, системную плату, вы получите совершенно новую и скорее всего уникальную конфигурацию компьютера, которая никем еще не тестировалась. Будет ли она работоспособной и надежной?

ЯБЛОЧНЫЙ ПИРОГ

APPLE НА ФОНЕ РЫНКА 52
В статье оцениваются перспективы новой платформы Apple, IBM и Motorola на базе PowerPC, приводятся итоги 1994 финансового года для Apple, рассказывается о втором этапе перехода Apple на новую архитектуру, об интеллектуальных CD-ROM плеерах Pippin, разработанных Apple для домашних потребителей.

МАКИНТОШ ИЗНУТРИ 59
Первая из серии статей, посвященных аппаратным особенностям Макинтошей.



ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА МАКИНТОШЕ. ЧАСТЬ 5 62
Сегодня рассказывается о менеджере управляющих элементов — объектов на экране компьютера, используемых для управления процессом выполнения программы или для изменения параметров ее работы.

НУЖДАЕТСЯ ЛИ ХРАМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАМОТНОСТИ В КАПРЕМОНТЕ? 65

На какое место могут рассчитывать Маки в тех школах, колледжах, университетах и академиях России, где уже плотно укоренились клоны PC?

КУРС МОЛОДОГО БОЙЦА

...И ЕЩЕ РАЗ УЧИТЬСЯ 74

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА В ЛИЦЕЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 75
Первая публикация Лицея Информационных Технологий в рубрике «Курс молодого бойца» носит методический характер. Преподаватель Лицея Марианна Антонова расскажет об учебном плане подготовки по профилю «Программист-лаборант».

УЧИМСЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ 77

ЗАНЯТИЕ ТРИНАДЦАТОЕ 78
Сегодняшнее занятие посвящено чисто практическим и наиболее актуальным аспектам подготовки жесткого диска к работе.

БАНКИ ДАННЫХ ДЛЯ ВСЕХ. ЧАСТЬ 4 82

КНИЖНАЯ ПОЛКА

РАБОТАЕМ С КОМПЬЮТЕРНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ 91
Новый год в рубрике «Книжная полка» мы начинаем с публикации обзора компьютерной литературы, издаваемой на русском языке.

ИГРЫ

15 ЛЕТ ФИРМЕ SIERRA ON-LINE В-10

ИГРЫ НА CD В-14

ИГРЫ, КОТОРЫЕ МОЖНО КУПИТЬ В-20

СЕТИ

NOVELL, INC. ПРИШЛА В РОССИЮ. ЛИЧНО 97

ОБЪЕДИНИТЬ ЛОКАЛЬНЫЕ СЕТИ 99

МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ СИСТЕМЫ 102

АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

НОВЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ: БЕСКОНЕЧНЫЙ ПУТЬ К СОВЕРШЕНСТВУ 104

ТЕНДЕНЦИИ

СЛУХИ О РОЖДЕНИИ ДОМАШНЕГО КОМПЬЮТЕРА НЕМНОГО ПРЕУВЕЛИЧЕНЫ 107
В последнее время в российской прессе все чаще можно встретить словосочетание “домашний компьютер”. Шум, поднятый вокруг “компьютера для народа”, несколько напоминает кампанию повальной информатизации и всеобщей компьютерной грамотности начала перестройки.

КАК ПРОДАВАТЬ ПРОГРАММЫ В РОССИИ 109
В предлагаемой статье поднимет тему маркетинга программных продуктов в России вице-президент фирмы Cognitive Technologies О.А.Ускова.

СТО КРУПНЕЙШИХ КОМПАНИЙ МИРА И МЫ 114

НОВОСТИ 128

COMPUTER PRESS

КОМПЬЮТЕРПРЕСС
Издается с 1989 года
Выходит 12 раз в год
1'95 (61)

Главный редактор:
Б.М.Молчанов

Редакционная коллегия:
К.С.Ахметов
А.Е.Борзенко
И.Б.Могучев
С.К.Новосельцев
А.В.Синев
(зам. главного редактора)
А.Г.Федоров

Литературный редактор:
Т.А.Шестернева

Корректоры:
М.М.Виноградова
Т.И.Колесникова

Художник:
М.Н.Сафонов

Компьютерная верстка и обложка:
В.В.Голубков
О.В.Новокшонов

Ответственный секретарь:
Е.В.Кузнецова

Отдел распространения:
Т.В.Маркина

Отдел рекламы:
И.Ю.Борисов
Н.Н.Кузина
И.Б.Могучев
(зав. отделом)

Адрес редакции:
113093 Москва, а/я 37
Факс: (095) 470-31-05
Отдел распространения: (095) 471-32-63
Отдел рекламы: (095) 470-31-05
E-mail: editorial@cpress.msk.su

Мнения, высказываемые в материалах журнала, не обязательно совпадают с точкой зрения редакции.

© «КомпьютерПресс», 1994

Реклама в номере:

ABN 1, 21, 45, 54
ARUS 41
Cognitive Technologies 55, 69
CROC Incorporated B-19
ELCO Technology 0-3
ELSIE 98
Digital B-9
Fitec 81
Hewlett-Packard B-1
IBS B-17
InterProCom LAN 85
JOY Company 123
LAAL'E 113
Merisel O-2
QUEST Network Computing . 101
REGARD-TOUR Ltd. 17
RRC 95, B-23
R-Style B-7
SoftService 51
Software Security Belarus 36
Uni 0-1
Агентство "SOFT-SERVICE" 72
Аист B-24
АНКЕР ПЛЮС 94
АО "Хост" 45
АСА 103
Бит B-21
Информатик 93
ИНФОРМСВЯЗЬ 76
КАРАТ-2000 89
Компания ДжорДж 98
КомпьютерПресс 27, 58, 90
КомпьютерПресс 114, 121
Пирит O-4
Русская Редакция 25
Тема 127
Тивионика 73
УРАН ГРУПП 49
Электронные компоненты 36
Экспосервис B-13

Ответственность за информацию, приведенную в рекламных материалах, несет рекламодатель

Издательство КомпьютерПресс представляет новую книгу

Книга содержит базовый курс пользователя IBM PC-совместимого компьютера. В ней приведены основные сведения об архитектуре и периферийных устройствах персонального компьютера, операционных системах, сервисных и прикладных программах для IBM PC. Популярно, в форме учебных занятий, рассмотрена практика использования операционной системы MS-DOS и среды Microsoft Windows, отдельная глава посвящена работе с модемом. В целом книга ориентирована на новейшие технологические достижения в области программно-аппаратного обеспечения IBM PC.
Книгу можно приобрести в редакции КомпьютерПресс тел. (095) 471-32-63 и в книжных магазинах г.Москвы (с. 82).

К.С.Ахметов
КУРС МОЛОДОГО БОЙЦА
Тираж 25 000 экз. Цена $1.
РЕКОМЕНДУЕТСЯ

для самостоятельного обучения, повышения квалификации малоопытных пользователей IBM PC, проведения занятий в классах информатики.

Сдано в набор 5.12.94. Подписано к печати 30.12.94. Формат 84x108/16. Печать офсетная. Бумага офсетная. Усл.печ.листов 13,44+2,52 вкл. Кр.-отт. 25,5. Тираж 52000 экз. Заказ 362. С-37.

Оригинал-макет подготовлен фирмой «КомпьютерПресс».

Регистрационный № 400 от 5 октября 1990 г.

Отпечатано с готовых диапозитивов в полиграфической фирме «Красный пролетарий». 103473 Москва, Краснопролетарская, 16.

значение вектора 9h, устанавливает вектор 9h на Adr2, определяет PSP резидентной программы и ее имя (из MCB PSP-блока памяти), заносит их в свои списки, после чего даст программе A благополучно остаться резидентной. Теперь цепочка для вектора 9h выглядит так:

Вектор 9h —> jmp A9h —> A —> jmp Old9h —> Old9h.

По сравнению с обычной схемой добавлены 2 команды безусловного перехода. Пусть теперь программы B и C (в указанной последовательности) остаются резидентными, перехватывая тот же вектор 9h. В результате этих действий, обрабатываемых TSR-менеджером прежним способом, цепочка примет вид

Вектор 9h —> jmp C9h —> C —> jmp B9h —> B —> —> jmp A9h —> A —> jmp Old9h —> Old9h,

причем адреса всех команд jmp принадлежат TSR-менеджеру. Предположим теперь, что мы хотим удалить программу B из памяти. Получив такое задание, TSR-менеджер заменяет в своем теле байты B9h значением, хранящемся в байтах A9h в команде jmp B9h, после чего цепочка приобретает вид

Вектор 9h —> jmp C9h —> C —> jmp A9h —> A —> jmp Old9h —> Old9h.

Теперь программа B оказывается исключенной из цепочки. Остается лишь освободить все блоки памяти, владельцем которых является B, и задача решена! Вся "хитрость" предлагаемого подхода заключается в том, что резидент C передаст управление не непосредственно на B, а на переходник, находящийся внутри TSR-менеджера. Изменим переходник — и C будет передавать управление на A, минуя B. Если теперь попытаться удалить программу A, то TSR-менеджер изменит переходник jmp A9h на jmp Old9h, после чего в цепочке останется только C. Наконец, при удалении C будет изменен переходник jmp C9h на jmp Old9h и цепочка вернется к исходному виду. Таким образом, мы удалили программы в порядке B, A, C. Заметим, между прочим, что значение вектора 9h при этих удалениях вообще не менялось! Разумеется, все вышесказанное относится не только к вектору 9h, но и ко всем другим векторам (за исключением векторов 22h-24h, перехват которых невозможен, т.к. их значения восстанавливаются при окончании задач, а также "табличных" векторов (1dh-1eh, 41h, 43h, и т.д.), которые не образуют цепочек, и, следовательно, могут устанавливаться TSR только при "всплытии", а не при инсталляции). Таким образом, TSR-менеджер должен держать под контролем таблицу векторов прерываний, обеспечивая, чтобы все векторы показывали всегда на TSR-менеджер! Конечно, при таком подходе TSR-менеджер вынужден перехватывать и те векторы, которые скорее всего никогда не будут перехвачены. Работе данной схемы не мешает тот факт, что обычные (не TSR) программы могут перехватывать векторы во время своей работы. TSR-менеджер в их деятельность не вмешивается. Такие программы обязаны восстановить все измененные векторы, прежде чем закончиться, и после их окончания векторы будут вновь показывать на TSR-менеджер. Если же обычная программа не восстанавливает перехваченные ею векторы, то, разумеется, это может привести к краху, однако такой крах вполне возможен и без TSR-менеджера.

Ввиду того, что существует целая группа TSR-программ (например, TSR без PSP, см. КомпьютерПресс № 11'92), остающихся в памяти иным способом, чем через INT 27H или INT 21H/31H, при реализации TSR-менеджера было решено отказаться от перехвата этих прерываний. Вместо этого TSR-менеджер отслеживает окончание всех программ, используя адрес окончания по 22H - вектору. Если при своем окончании программа оставляет неосвобожденные блоки памяти, то считается, что эта программа осталась резидентной и определяются перехваченные программой векторы — TSR-менеджер принимает ее под свое управление. Не следует запускать TSR-менеджер с помощью команды INSTALL файла CONFIG.SYS, так как в этот момент загрузка ДОС еще не закончена и не все векторы получили то значение, которое они будут иметь к ее окончанию. Лучше всего вставить вызов TSR-менеджера в AUTOEXEC.BAT перед запуском резидентов. TSR-менеджер не производит "сжатие памяти". Эта задача, судя по всему, действительно в общем случае неразрешима, хотя бы из следующих соображений. При инсталляции TSR может определить адрес своего PSP, запомнить его, а при "всплытии" использовать. Ясно, что такую программу перемещать нельзя. Отметим в заключение, что идея разработанного подхода была навеяна механизмом межкольцевого вызова процедур через шлюз в защищенном режиме процессоров фирмы Intel.

e-mail dvorkin@univer.omsk.su.

ABN (095) 128-8114, 128-9626, 120-1112
СТРУЙНЫЕ ПРИНТЕРЫ:
2 ГОДА ГАРАНТИИ
CANON BJ-10SX, портативный = $240
CANON BJ-10SX,
портативный, аппаратная русификация = $270
CANON BJC-600, полноцветный = $685

Сказ про то, как MathCAD задачу решал

"Лучше один раз увидеть [протокол решения задачи], чем сто раз услышать [о возможностях пакета]"

В.Очков

Следуя такому расширению старой пословицы, рассмотрим идеологию и особенности решения в среде MathCAD (Mathematical Computer Aided Design — математическая система автоматизированного проектирования), созданной фирмой MathSoft, классической задачи теоретической механики из раздела статики — задачи о равновесии балки.

1 *"Лучше один раз увидеть [схему задачи], чем сто раз услышать [ее условие]".*

А вот такое расширение той же пословицы можно отнести почти ко всем прикладным программам, работающим под управлением операционной системы Windows, которую не зря называют графической оболочкой. Пакет MathCAD в этом смысле не исключение. Работая в Windows, можно с помощью графического редактора Paintbrush нарисовать схему задачи, а потом через буфер clipboard перенести рисунок в окно MathCAD. Сразу отметим, что версия MathCAD 4.0 для Windows, а о ней и пойдет речь в статье, оснащена средствами DDE (Dynamic Data Exchange), позволяющими обмениваться данными между приложениями Windows не только в статике, но и в динамике.

Так и было сделано в п. 1 протокола решения задачи о балке (см. ниже). Вопреки пословице, все же скажем о ней несколько слов: *"Имеется балка, шарнирно закрепленная у левого своего края. В середине балка подперта катком. Справа подвешен груз. Спрашивается: чему равны реакции опор, если известен груз G и задана геометрия балки (плечи a, b и угол наклона)".* Все это словесное описание задачи можно внести в окно MathCAD ремарками (комментариями), подобными ремаркам в тексте пьесы — действующие лица их не произносят, но они помогают лучше понять мысли автора. Пакет MathCAD оборудован инструментами Word-подобного текстового процессора, позволяющего оформить, например, научную статью, не прибегая к специализированным средствам (текстовым процессорам Word, Лексикон, ChiWriter и др.). С другой стороны, буфер clipboard и средства DDE помогут перенести фрагменты MathCAD-документа в Word-документ и там дооформить их. В окнах MathCAD комментарии выделяются цветом. По умолчанию он синий (остальное — черное на белом фоне), но может быть изменен на другой. При печати на бумаге комментарии обычно отмечают шрифтом.

2 Диалог в учительской. Преподаватель Закона Божьего, обращаясь к физику: *"Сегодня ваш любимчик двойку получил. Спросил я его, что такое Божья Сила. Так он, негодник, мне ответил, что это произведение Божьей Массы на Божье Ускорение".*

Физик: *"Единицу ему нужно было поставить, Батюшка, а не двойку. Ведь произведение Божьей Массы на Божье Ускорение дает Силу с Божественностью в квадрате, а не в первой степени".*

Диалог на экзамене.

Преподаватель: *"Что такое лошадиная сила?"*

Студент: *"Это сила, какую развивает лошадь ростом в один метр и весом в один килограмм".*

Преподаватель: *"Да где же вы такую лошадь видели!?"*

Студент: *"А ее так просто не увидишь. Она хранится в Париже, в Палате мер и весов".*

Решение любой задачи в любой программной среде начинается с ввода исходных данных. Но в нашей задаче о балке здесь таится особенность, позволяющая называть MathCAD не просто *математическим*, а *физико-математическим* пакетом. Работая с языком BASIC (или с каким-то другим) и вводя в программу переменные (функции), программист заботится не о физике решаемой задачи, а о памяти машины: "Прежде думай о Компьютере, а потом о себе". Но тип числовой переменной (а она влияет на память компьютера) с точки зрения программиста-прикладника — это атавизм тех времен, когда память машины была одним из лимитирующих факторов при решении задачи. Пакет MathCAD в этом отношении расточителен — он присваивает всем числовым переменным статус вещественной двойной точности с 13 знаками в мантиссе. Но знаком ":=" в среде MathCAD можно присвоить переменной не только конкретную величину (20, 1, 2, 30 — математика задачи!), но и размерность (Ньютон, метр, угловой градус — физика задачи!). Что-то подобное есть в языке BASIC, когда переменная "заглатывает" и свое значение, и свой тип: Int_A = 20%, Lng_B = 1&, Sng_C = 2.2!, Dbl_D = 3.3# и Crn_E = 4.4@, опираясь на суффиксы (%, &, !, # и @). Префиксы (венгерская нотация: Int_, Lng_, Sng_, Dbl_ и Crn_ — их широко используют в програм-

мировании для Windows) здесь не лишние — они не позволят забыть о типе переменной.

MathCAD не назывался бы математическим пакетом, если бы он не мог решать системы алгебраических уравнений. А к этому и сводится наша задача о балке: искомые реакции опор — это корень трех уравнений, описывающих равновесия по осям X и Y, а также баланс моментов сил вокруг шарнира. Конструкция GIVEN... FIND (Дано...Найти — см. п.п. 2.2-2.5) использует расчетную методику, основанную на поиске корня вблизи точки начального приближения, заданной пользователем. Атрибут всех численных методов — это точность расчета. В среде MathCAD по умолчанию она равна 0.001, но пользователь может изменить ее, присвоив системной переменной TOL (TOLerance — допуск, точность) новое значение — 0.0001, например.

Ну а теперь, глядя на рисунок балки, напишем требуемую систему уравнений, зажав ее между ключевыми словами GIVEN и FIND. Функция FIND возвращает значения своих аргументов, превращающих вышеперечисленные (до слова GIVEN) уравнения в тождества. Если уравнений более одного, то возвращаемые значения размещаются в векторе — в группе переменных, "сжатых в кулак" — см. п. 2.5. Но такой "кулак" легко разжать — вывести на дисплей найденные значения (см. п. 2.6) с "первородной" размерностью массы, длины и времени: пакет MathCAD "разжимает" и сам вектор, и составные размерности (Ньютоны, как в нашей задаче), приписывая к числу комбинацию основных физических единиц. Но, конечно, не только и не столько этим хороша размерность в задачах. Главное то, что она позволяет автоматически отслеживать не только "программистские" (A := A+-B, например), но и "физические" ошибки. Если, к примеру, пользователь сложит секунды с метрами, то MathCAD "заругается" и выдаст протестующее сообщение — incompatible units (несовместимые единицы измерения), заставляющее вспомнить старые байки о том, как физик "подколол" лирика (батюшку), а студент озадачил преподавателя.

Элегантность решения системы уравнений в среде MathCAD, не требующая кодирования сложного алгоритма или поиска соответствующей внешней процедуры-функции, имеет и обратную сторону: у пользователя возникают естественные сомнения в правильности решения. "Доверяй, но проверяй!" — таким лозунгом можно прокомментировать п. 2.7 протокола. При этом нелишним будет оттестировать не только компьютер, но и пользователя — правильно ли он составил исходную систему. Для этого нужно проверить баланс сил и моментов сил относительно другой системы координат: ось P, ось балки и момент сил вокруг катка. Все верно, идем дальше, но прежде небольшое отступление от основной темы статьи.

Если литераторы вправе сказать о себе: "Все мы вышли из гоголевской "Шинели", то многие пользователи компьютеров говорят так: "Все мы вышли из BASIC'а". Сравнивая тип переменной с размерностью физической величины, мы уже провели аналогию между пакетом MathCAD и самым популярным языком программирования. Продолжим ее.

Символ ":=" в среде MathCAD (пользователь набирает только двоеточие, а знак "равно" компьютер припечатывает сам — интерфейс MathCAD несколько специфичен, изучать его, читая пособие, равносильно обучению плаванию без воды) на языке BASIC соответствует операторам INPUT и LET, а символ "=" — оператору PRINT. В среде MathCAD слева от знака ":=" пользователь может написать переменную (простую, индексную, матрицу, вектор), а справа — выражение с переменными и функциями, определенными выше и левее или встроенными в пакет MathCAD. Слева от знака "=" разрешено писать переменную или выражение, правая же часть — это область, всецело принадлежащая среде MathCAD, куда она выводит рассчитанные значения. Это свойство дало пакету MathCAD второе название — суперкалькулятор: пользователь набрал сложнейшую формулу, нажал "равно" — и ответ готов. А вот жирного знака "равно" (в версиях под DOS — "примерно равно"), разделяющего левую и правую части MathCAD-выражений, на языке BASIC, к сожалению, нет. А, собственно, почему!?

В языке QBasic (QuickBASIC, Visual Basic) от Microsoft есть конструкции, обладающие свойством, которое с некоторой долей условности можно назвать *полиморфизмом*. Одно и то же ключевое слово меняет свой смысл в различных программных сюжетах. Так, например, упоминавшийся знак "=" — это и символ в операторе присвоения (где LET давно уже не пишут), и символ в булевом выражении (в MathCAD, кстати, тоже). Другой пример — ключевые слова MID$ и TIME$, которые, согласно документации по языку, отмечают и встроенную функцию, и оператор языка:

```
A$ = MID$("COMPUTER", 3, 3)     ' Здесь MID$ -
                                ' функция
MID$(A$, 2, 1) = "$$$"          ' Здесь MID$ -
                                ' оператор
StartTime$ = TIME$              ' Здесь TIME$ -
                                ' функция
TIME$ = "12:30"                 ' Здесь TIME$ -
                                ' оператор
```

Когда ключевое слово MID$ стоит в правой части оператора присвоения, оно означает встроенную функцию. Перенос же MID$ в левую часть превращает его в оператор.

Второй пример не совсем правомерен — TIME$ правильнее называть не функцией и не оператором, а системной переменной, подобной ORIGIN или TOL в среде MathCAD.

Но мы упомянули об этих неточностях, конечно, не в упрек

фирме Microsoft (см. также конец статьи), а для того, чтобы на примере "полиморфизма" TIME$ и MID$ подбросить разработчикам языка BASIC (да и других языков программирования) одну идею. А почему нельзя в операторе присвоения:

```
[LET] переменная = выражение
```

слева от знака "=" писать не только переменную, но и... выражение. Для этого достаточно лишь (легко сказать "лишь" — что будет стоить создание соответствующего компилятора!) несколько изменить описание оператора присвоения: *оператор присвоения меняет значение переменной, указанной слева от знака "=" (присвоить), так, чтобы все выражение превращалось в тождество.* Если это возможно (дело за системщиками), то BASIC-оператор SIN(X) = 0.2 уже не будет содержать синтаксической ошибки — переменной X будет присвоено значение арксинуса 0.2. Только и всего.

Как понимает читатель, такое расширение языка дает возможность очень просто решать уравнения. Но здесь могут быть два подводных камня:

1. Число корней уравнения может не быть равно одному.
2. Неизвестно, что будет присвоено переменной X при выполнении, например, оператора X = X + 1, которое никогда не станет тождеством.

Но эти сложности легко обойти. Во-первых, BASIC-функция SQR возвращает не два значения (плюс-минус квадратный корень), а одно, и никого это не смущает. Арктангенс же вообще должен возвращать бесчисленное множество значений, но возвращает опять же одно — положительное и ближайшее к нулю. И это опять же никого не шокирует. Если у уравнения корней много, то нужно договориться, какой именно корень следует искать или (о мечты, мечты!) по ходу счета преобразовать простую переменную в одномерный одноименный массив (вектор) и записывать в него все корни. Проще же искать корень, ближайший к опорной точке.

Так, строка расширенного BASIC'а:

```
X = 1: X ^ 2 - 4 = 0: PRINT X
```

выдаст положительную двойку, а строка:

```
X = -1: X ^ 2 - 4 = 0: PRINT X
```

минус двойку.

Второй подводный камень можно легко обойти, если реанимировать забытое ключевое слово LET. С оператором:

```
LET X = X + 1
```

все будет ясно — это присвоение, а выполнение оператора:

```
X = X + 1
```

будет приводить к ошибке "Нет решения" с последующим аварийным остановом или с обработкой ошибки.

Замена в левой части оператора присвоения (теперь — без ключевого слова LET — его следует называть оператором решения уравнения) переменной на выражение при еще более глубоком расширении языка позволит решать даже системы уравнений:

```
' Исходные данные
  LET G = 20 * newton ' newton не переменная,
                      ' а размерность силы
  LET a = 1 * m       ' m - размерность длины
  LET b = 1 * m
  LET alfa = 30 * deg ' deg - размерность углов

' Первое приближение
  LET P := G
  LET Y := G
  LET X := G

GIVEN                 ' Решение системы уравнений
  P * SIN(alfa) = X
  Y + G = P * COS(alfa)
  P * b = G * (a + b) * COS(alfa)
FIND(X, Y, P)

' Вывод результата
PRINT "X="; X, "Y="; Y ,"P="; P
```

Запуск такой BASIC-программы выдаст на дисплей решение (X, Y и P) системы трех алгебраических уравнений, зажатых между новыми ключевыми словами GIVEN и FIND. Без принимающего символьного вектора (см. п. 2.5) можно обойтись, если допустить, что переменные X, Y и P в процессе решения будут хранить варьируемые значения, а на его финише — найденный корень-вектор. Тут вектор и в среде MathCAD лишний — он вводится для того, чтобы FIND можно было назвать встроенной функцией. FIND по своей сути процедура с открытым механизмом передачи исходных данных. Но процедуры почему-то напрочь отвергаются в идеологии математических пакетов типа MathCAD.

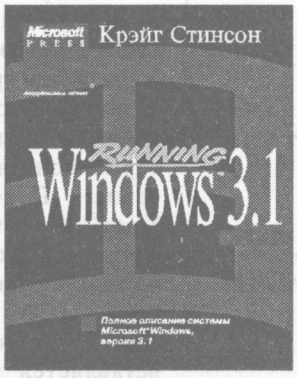
Если не реанимировать ключевое слово LET и учесть принцип совместимости новых версий со старыми, то можно в BASIC ввести символ "==" из языка C. Строка X = SIN(X) будет означать присвоение переменной X значения ее синуса, а X == SIN(X) — решение уравнения.

Из пакета MathCAD в расширенный BASIC может перекочевать и другой прием, которого так не хватает традиционным языкам программирования. Это задание переменным не только определенного типа (INTEGER, LONG и т.д.), но и размерности: Ньютонов, килограммов, угловых градусов и т.д. Такое расширение понятия переменной позволит оператором PRINT выдавать на дисплей значения переменных с соответствующей размерностью. Кроме того, вводом размерности можно, как и в среде MathCAD, контролировать правильность написания выражений. Контроль типа переменной в той или иной степени ведется во всех языках программирования. Некоторые версии языка BASIC запрещают писать оператор присвоения Sgn_A! = Dbl_B# + Lng_C&. В более новых версиях такого ограничения уже нет. Более того, в VisualBASIC введен новый тип переменных VARIANT, позволяющий перемешивать даже числовые и литерные перемен-

АВТОРИЗОВАННЫЕ ПЕРЕВОДЫ БЕСТСЕЛЛЕРОВ

Microsoft Press®

Стефен Нелсон
"Путеводитель по Word 6 для Windows"



Крейг Стинсон
"Running Windows 3.1"

Стефен Нелсон
"Путеводитель по Excel 5 для Windows

Готовятся к печати:

Рассел Борланд **"Running Word 6 для Windows";**

Зихерт и Вуд **"Путеводитель по Works 3 для Windows";**

Cobb Group **"Running Excel 5 для Windows";**

Росс Нелсон **"Running Wisual Basic 3 для Windows";**

Стефен Нелсон **"Путеводитель по Access 2 для Windows";**

Microsoft Press **"Толковый словарь по вычислительной технике"**

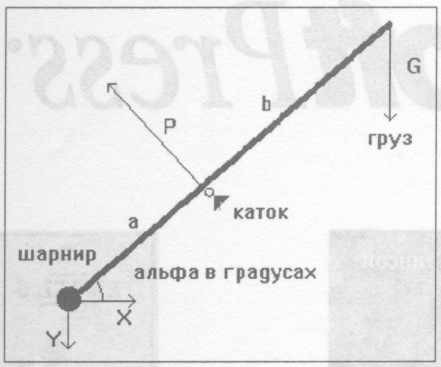
Первоклассные книги для солидных людей

РУССКАЯ РЕДАКЦИЯ

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ОТДЕЛ ТОО "CHANNEL TRADING Ltd."

Задача о равновесии балки в среде *MathCAD* 4.0 для *Windows*

1. Схема балки



2. Решение задачи с помощью конструкции *Given...Find*

2.1. Задание исходных данных (с размерностью)

$G := 20 \cdot newton$ — Груз

$a := 1 \cdot m \qquad b := 2 \cdot m$ — Плечи балки

$\alpha := 30 \cdot deg$ — Угол наклона балки

2.2. Начальное приближение

$P := G \qquad X := G \qquad Y := G$

2.3. Задание точности (по умолчанию 0.001)

$TOL := 0.0001$

2.4. Запись системы уравнений

Given

$P \cdot \sin(\alpha) = X$ — Равновесие по оси *X*

$Y + G = P \cdot \cos(\alpha)$ — Равновесие по оси *Y*

$P \cdot a = G \cdot (a + b) \cdot \cos(\alpha)$ — Момент сил по шарниру

2.5. Решение системы алгебраических уравнений

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ P \end{pmatrix} := Find(X, Y, P)$$

2.6. Ответ (с "первородной" размерностью)

$X = 25.981 \cdot кг \cdot м \cdot с^{-2}$ — Реакция *X*-шарнира

$Y = 25 \cdot кг \cdot м \cdot с^{-2}$ — Реакция *Y*-шарнира

$P = 51.962 \cdot кг \cdot м \cdot с^{-2}$ — Реакция катка

2.7. Проверка решения (балане сил по оси *P* и по балке. балане моментов в точке опоры)

$P - Y \cdot \cos(\alpha) - X \cdot \sin(\alpha) - G \cdot \cos(\alpha) = 7.105 \cdot 10^{-15} \cdot кг \cdot м \cdot с^{-2}$ — Ось *P*

$X \cdot \cos(\alpha) - Y \cdot \sin(\alpha) - G \cdot \sin(\alpha) = 1.776 \cdot 10^{-15} \cdot кг \cdot м \cdot с^{-2}$ — Ось балки

$X \cdot \sin(\alpha) \cdot a + Y \cdot \cos(\alpha) \cdot a - G \cdot \cos(\alpha) \cdot b = -7.105 \cdot 10^{-15} \cdot кг \cdot м^2 \cdot с^{-2}$ — Момент

ные — A = "123" + 123, и никакой ошибки.

Ввод размерности в ряде случаев может и должен избавить программиста-прикладника от задания типа переменной. Пусть компилятор сам разбирается, сколько памяти сму отводить под хранение, например, значения угла с принятой в научно-технических расчетах точностью. На языке BASIC есть зачатки такого автоматического управления памятью компьютера — вспомним цепочку присваиваний, когда переменные захватывают и свое значение, и размер памяти, отводимый под его хранение: Int_A = 20%, Lng_B = 1&, Sng_C = 2.2!, Dbl_D = 3.3# и Crn_E = 4.4@.

Самому же пакету MathCAD, в свою очередь, не грех перенять из языка BASIC некоторые полезные вещи. Пакету MathCAD, в частности, очень не хватает цикла DO...LOOP, в тело которого вставляется условие прерывания IF...THEN EXIT DO. В среде MathCAD нельзя, например, в автоматическом режиме реализовывать *метод последовательных приближений*. Без цикла этот метод допустим только в полуавтоматическом режиме: пользователь задает первое приближение искомой переменной, а затем цепочкой формул, где фигурирует эта переменная, получает ее новое значение. Расчет повторяется в цикле с ручным переносом нового значения на место предыдущего приближения до тех пор, пока новая пара значений не удовлетворит пользователя. Если в этом алгоритме сходимости нет, то его все равно используют, называя при этом "методом научного тыка". Именно сму адресован полуавтоматический режим расчета. Последовательные же сходящиеся приближения прекрасно вписываются в автоматический цикл.

Кроме того, нужно помнить, что более-менее объемная система нелинейных уравнений окажется не по зубам не только пакету MathCAD, но и другим, более мощным пакетам — Mathematica, Maple, Gauss и др. MathCAD в такой ситуации выдаст сообщение Did not find solution — "Решение не найдено", заставляя пользователя поневоле переходить к полуавтоматическому режиму — менять значения начального приближения и (или) величину точности TOL. Но и это часто не помогает. В коллекции автора (а он химик по специальности) есть MathCAD-задача поиска значения ***pH*** (водородного показателя) буферного раствора, сводящаяся к решению семи нелинейных алгебраических уравнений. Так вот, только при строго определенных начальных условиях пакет MathCAD находит правильное решение. "Шаг влево, шаг вправо — расстрел", — малейший отход от начальных условий, и из слова FIND "вырывается пламя" — красное сообщение Did not find solution в такой же красной рамке. Но эта же задача с неограниченным диапазоном исходных данных прекрасно решается последовательными приближениями с поиском в цикле корня одного уравнения, для чего в среде MathCAD припасена функция root. Отход от лобовой атаки (использование блока GIVEN...FIND) возможен лишь в том случае, если система уравнений не абстрактная, какие обычно приводятся в задачниках по математике, а реальная, отображающая конкретную прикладную (физическую, химическую, биологическую и т.д.) задачу. Кроме того, прикладник (физик, химик, биолог и т.д.), решая свою задачу, может сделать разумные допущения, линеаризирующие, например, некоторые выражения или уменьшающие их число. Другое важное преимущество метода по-

следовательных приближений состоит в том, что прикладник, зная "физику" задачи, может менять точность расчетов при обработке выражений, входящих в систему. В блоке же GIVEN...FIND это недопустимо. В нем можно только смягчить эту проблему, подойдя с другого конца, — ввести в выражения балластные коэффициенты, уравнивающие их по отношению друг к другу и позволяющие им решаться с одной точностью. А это опять потеря физики в угоду математике.

Но тем не менее все перечисленные ухищрения часто остаются тщетными из-за того, что система просто... не имеет решения, да и вся задача ориентирована не на поиск корней, а на минимизацию некоторых величин. В этом случае функция FIND заменяется на функцию MINERR (MINimal ERRor). С помощью блока GIVEN...MINERR можно решать обширный класс оптимизационных задач — например, поиск минимума функции:

```
F(X, Y) := X² + Y² + 1          Анализируемая функция
X := 1      Y := 1              Первое приближение
GIVEN       F(X, Y) = 0         MINERR(X, Y) =
```

С точки зрения математики пакета MathCAD здесь все безупречно — пользователь просит машину найти значения X и Y, при которых функция F наиболее приближена к нулю. Но MathCAD тем не менее выдаст "глупое" сообщение об ошибке — too few constrains — "не хватает выражений". "Каков вопрос — таков ответ", какова ошибка — такова и реакция на нее: компьютеру сообщается недостающее, "глупое" выражение "1 = 1", например, и все O.K. "Ах, обмануть меня нетрудно — я сам обманываться рад".

Слабость блока GIVEN...MINERR, резко сужающая область его применения, в том, что директива MINERR, как и директива FIND, относится ко всем выражениям с неизменной точностью. Из-за этого MathCAD бессилен, например, перед задачей линейного программирования и др.

Эффективная работа в среде MathCAD немыслима без знания методов вычислительной математики, заложенных в функции FIND, root и MINERR. Поиск корня уравнения функцией root ведется методом секущих. Вот его реализация на BASIC'е:

```
' Поиск корня уравнения методом секущих
' Реализация на языке BASIC MathCAD-функции root

  DEF FNY = X ^ 2 - 4          ' Анализируемое
                               ' уравнение

  TOL = .001
  IF TOL <= 0 OR TOL > 1 THEN PRINT "Ошибка": STOP

  INPUT "X нач. :=", X

  IF ABS(FNY(X)) < TOL THEN
    Root = X
  ELSE
    IF X = 0 THEN h = TOL ELSE h = X * TOL
    X0 = X
    X1 = X + h
    DO
       Root = X1-FNY(X1)*(X1-X0)/(FNY(X1)-FNY(X0))
       X0 = X1: X1 = Root     ' Подготовка
                              ' к следующему приближению
    LOOP UNTIL ABS(FNY(X1)) <= TOL
  END IF

  PRINT "Y=0 при X="; Root
END
```

Проанализировав эту программу, можно понять, почему при нулевом начальном приближении корнем системы оказывается плюс, а не минус двойка. В среде MathCAD эта задача решается одной строкой:

```
Root := 0   Root := root(X² - 4, X)   Root = 2
```

Читатель, конечно, уже отметил, что в среде MathCAD выражения пишутся в манере, к какой человек привык еще за тысячу лет до появления компьютеров. Формулам возвращена их этажность, что опять же способствует пониманию физики задачи.

В пакете MathCAD при интегрировании используется алгоритм Ромберга (Romberg), при дифференцировании — алгоритм Риддера (Ridder), а в блоке GIVEN... FIND — алгоритм Левенберга-Марквордта (Levenberg-Marquardt).

Контактный телефон автора: (095) 362-71-71, факс: (095) 361-16-20

E-mail: postmaster&mei.msk.su, OCHKOV

(Окончание следует)

Литература:

1. Дьяконов В. Руководство по применению системы MathCAD (книга с дискетой). — Смоленск: Издательство Смоленского филиала МЭИ, 1991.
2. Очков В., Пухначев Ю. Уроки для пользователей IBM PC. — М.: Финансы и статистика, 1992.
3. Дьяконов В. Система MathCAD. — М.: Радио и связь, 1993.
4. Алексеев А. MathCAD — математический пакет для инженерных расчетов. // КомпьютерПресс, 1993, № 10.
5. Лозинский Л. Математические пакеты в высшей школе. // Мир ПК, 1992, № 9.
6. Очков В. "Искусство — это чувство меры". Компьютерный сонет номер один. // "Известия", 9.10.1993.
7. Очков В. "Красота спасет мир". Компьютерный сонет номер два. // "Известия", 16.10.1993.

Дорогие друзья!

Редакция журнала КомпьютерПресс приглашает к сотрудничеству распространителей печатной продукции.

Напоминаем вам, что информация о постоянных дилерах КомпьютерПресс регулярно публикуется на страницах журнала, а продукция фирмы КомпьютерПресс пользуется большой популярностью среди читающей компьютерной публики. Кроме того — скидки, низкие цены, замечательные люди... что еще нужно для Вашей успешной работы!

Телефон отдела распространения: (095) 471 32 63